

УДК 159.938.3

ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ІНЖЕНЕРНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Підбуцька Н.В., к. пед. н.,
доцент кафедри педагогіки та психології
управління соціальними системами

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

У статті проаналізовано специфіку інженерної діяльності, її психологічні особливості, спрямованість на вирішення соціотехнічних завдань. Розкрито сучасні вимоги до особистості фахівця з інженерії як вітчизняних роботодавців, так і зарубіжних організацій, що займаються реєстрацією інженерів, зокрема Certified Professional for Requirements Engineering та EMF International Register of Professional Engineers.

Ключові слова: інженерна діяльність, психологічні властивості інженера, професіоналізм особистості, майбутній інженер.

В статье проанализирована специфика инженерной деятельности, ее психологические особенности, направленность на решение социотехнических задач. Раскрыты современные требования к личности специалиста инженерии, как отечественных работодателей, так и зарубежных организаций, занимающихся регистрацией инженеров, в частности Certified Professional for Requirements Engineering та EMF International Register of Professional Engineers.

Ключевые слова: инженерная деятельность, психологические особенности инженера, профессионализм личности, будущий инженер.

Pidbutska N.V. PSYCHOLOGICAL FEATURES OF ENGINEERING ACTIVITY

There are analysed modern requirements to identity of expert in field of engineering, both native employers, and foreign organizations which are engaged in registration of engineers, in particular Certified Professional for Requirements Engineering and EMF International Register of Professional Engineers.

Key words: engineering activity, psychological characteristics, professionalism, personality, future engineer.

Постановка проблеми. Розгляд особливостей і специфіки основ професіоналізму, який починає формуватися вже під час професійної підготовки, неможливий без розгляду специфіки професійної діяльності інженера, оскільки в її надрах лежать фактично вимоги до професіоналізму особистості майбутнього інженера. У кожному компоненті структури інженерної діяльності можна знайти основу для професійно важливих якостей та інших проявів індивідуальності у професійній діяльності. Тож необхідно розібратися у специфіці професійної підготовки майбутніх інженерів, розкрити вимоги професії до особистості інженера і відповідно визначити сутність його професіоналізму.

Ступінь розробленості проблеми. Дослідженням проблеми філософії техніки та інженерії І.Ю. Алексеева, О.В. Аронсон, В.Г. Горохов, Ф.Н. Поносов, В.М. Розін, В.С. Стьопін, І.Н. Тяпін, В.Д. Філімонов та ін., особливостей психології інженерної діяльності, професійної підготовки у сфері технічної освіти займалися О.О. Євдокимова, О.А. Ігнатюк, О.Е. Коваленко, О.С. Пономарьов, О.Г. Романовський, Л.Л. Тованянський, питаннями зарубіжної інженерної освіти, вимог до інженерів Н.М. Бідюк, О.В. Вощевська, Є.Т. Нероба тощо.

Мета статті – визначити психологічні особливості інженерної діяльності для підготовки конкурентоспроможного майбутнього професіонала у галузі інженерії, що відповідає викликам сучасного ринку праці.

Виклад основного матеріалу. Кембріджський словник [12] дає декілька визначень інженера: людина, чия робота полягає у розробці машин, двигунів або електрообладнання, або речей, таких як дороги, залізні дороги і мости; людина, чия робота полягає у ремонті керуючих машин, двигунів або електроустаткування.

У Вікіпедії [3] ми бачимо таке визначення. Інженер – це особа, що професійно займається інженерією, тобто на основі поєднання прикладних наукових знань, математики та винахідництва знаходить нові рішення технічних проблем. Це фахівець, що здійснює інженерну діяльність. Інженери залучені, як правило, в усі процеси життєвого циклу технічних пристроїв, які є предметом інженерної справи, включаючи прикладні дослідження, планування, проектування, конструювання, розроблення технології виготовлення (спорудження), підготовку технічної документації, виробництво, налагодження, випробування, експлуатацію, технічне обслуговування, ремонт і утиліза-



цію пристрої і управління якістю. Основним змістом діяльності інженера є розробка нових та/або оптимізація існуючих інженерних рішень. Наприклад, оптимізація проектного рішення, оптимізація технології, менеджмент і планування, управління розробками і безпосереднє контролювання виробництва. Нові інженерні рішення часто стають винаходом. Відповідно до цих визначень інженер як професіонал повинен мати ґрунтовну спеціальну підготовку, здібності, високий творчий потенціал, певний рівень самостійності. На думку О.І. Ігнатюк [2, с. 35], сучасного інженера треба розглядати як фахівця, що може аналізувати і вирішувати, користуючися системним підходом, що базується на трьох рівнях: фактологічному – знання і уміння з орієнтування у всій емпіричній базі власної професії; теоретичному – знання принципів функціонування об'єкта; рефлексивному – володіння методологією пізнання й конструювання.

Щодо інженерної діяльності, то вона за час існування, починаючи з початку ХХ ст., дуже змінилася у частині змісту інженерного процесу і відповідно у вимогах до фахівця. Так, О.С. Пономарьов, Л.Л. Тованянський [7, с. 6] розкривають особливості сучасної інженерної діяльності: 1) забезпечення належного функціонування людини та суспільства, розвитку технік і технологій в умовах інноваційного типу світового розвитку; 2) постійне оновлення технологій та продукції, що потребує від інженерної діяльності відповідного постійного удосконалення з урахуванням «тенденцій еволюцій споживчого попиту і розвитку своєї галузі; 3) динамічний розвиток сьогодення, який зумовлює нові й нові вимоги до фахівця у вигляді креативності, широкого кругозору, розвиненої інтуїції; високорозвинена цілеспрямованість та уміння раціонально обирати шляхи досягнення поставлених цілей; 4) неможливість повного пізнання майбутнього розвитку інженерії, що досить обмежує розуміння змісту інженерної освіти сьогодні; 5) постійне поглиблення суспільного поділу праці й поступове ускладнення змісту і характеру виробництва зумовлює те, що сферами інженерної діяльності стає багато галузей і підгалузей економіки, через що інженеру складно визначити власне свою роль у виробничому процесі.

Білоруські психологи [4, с. 78-79] теж зазначають про стрімкі зміни у інженерній діяльності, до яких відносять:

1. Активний розвиток нових технологій (нанотехнології, комп'ютерні психотехнології, новітні інформаційні технології тощо).

2. Інтеграція технічного, природничого та соціально-гуманітарного знання.

3. Зближення діяльності інженера промислової сфери виробництва, функціями якого було грамотна експлуатація технічних комплексів, організація і технологія виробництва (тобто, більшою мірою практична спрямованість діяльності), з діяльністю інженера, який займається науковою роботою, спрямованою на створення принципово нових систем і технологій.

4. Професійні вимоги до інженера як фахівця, здатного до інноваційної діяльності в умовах виробництва. Це пов'язано зі збільшенням кількості і ускладненням застосовуваної на виробництві техніки і технології, зміною властивостей різних матеріалів, виникненням нових форм управління виробництвом.

5. Третя технологічна хвиля, яка привела до інформатизації суспільства, висунула нові вимоги до особистісних характеристик фахівця, до яких можна віднести його здатність швидко реагувати на зміни, творчість, ініціативність, комунікабельність, різнобічність.

Важливість проблеми особистості інженера, характеру його діяльності має, з точки зору І.Н. Тяпіна [8], велике як теоретичне, так і практичне значення, оскільки від її вирішення залежить побудова підготовки інженера у відповідності до соціальних і технічних вимог. Готуючи майбутнього інженера до виконання професійної діяльності ми повинні розуміти, що у стінах вищої технічної школи готуємо трудовий потенціал нашої держави, висока якість якого за думкою О.О. Євдокимової [1] зумовить підвищення ефективності виробництва та темпів науково-технічного прогресу. Трудовий потенціал як потенційна трудова дієздатність суспільства має важливі якісні характеристики, такі як кваліфікаційні та соціально-особистісні, що відображають рівень професіоналізму діяльності (професійну компетентність) та професіоналізм особистості (активність, творчий потенціал, професійно важливі якості тощо).

Аналіз літератури [1; 2; 5] дозволив визначити характер інженерної діяльності:

– приналежність до матеріального виробництва, технічної практики;

– технічна спрямованість (без і поза цього інженер позбавляється предмета своєї діяльності);

– орієнтація на створення техніки і технології, на матеріалізацію, «уречевлення» наукових знань на виробництві;

– інтегративність інженерної діяльності, що передбачає зв'язок із соціогуманітарними науками;

– наукова обґрунтованість (свідоме використання науки для прогресу техніки);

- використання наукових знань для побудови технічних та штучних систем;
- високий ступінь ризику та невизначеності;
- невід’ємність від технічної та науково-технічної творчості;
- опосередкований вплив на техніку;
- необхідність приймати рішення у ситуації відсутності або надлишковості знань.

Отже, головним призначенням інженерної діяльності є інтелектуальне, науково-технічне обслуговування сфери матеріального виробництва, розвитку техніки, технології, забезпечення науково-технічного прогресу, рішення на основі природничо-наукового, технічного і соціально-гуманітарного знання техніко-технологічних, інженерних протиріч, проблем і завдань [8]. Тож, окрім стандартної технічної орієнтованості у системі підготовки, повинна мати місце соціогуманітарна складова, що забезпечує формування інженера не як «технаря», а як гармонійно та всебічно розвинутої особистості, оскільки сучасний ринок праці вже менш зацікавлений у таких класичних типах інженерів, як виробничник, що організовує технологічний процес, дослідник-розробник, «універсаліст», а важливим стає інженер, що займається соціотехнічними проектуваннями, яке виходить за межі традиційної системи «наука–інженер–виробництво» та стає самостійною галуззю культурного процесу суспільства. Виникнення нового типу інженера пов’язується з кризою в інженерній діяльності, яка була зумовлена застосуванням інженерії у класичному «чистому» вигляді: винахідництво, проектно-конструкторська діяльність та організація виробництва без урахування антропоцентризму сучасності та орієнтації на «проектний фетишизм» (все, що задумано в проекті, можна реалізувати) [10, с. 152], який призвів до екологічної кризи (руйнування та зміна природи), антропологічної кризи (руйнування та зміна людини) та кризи розвитку (трансформація діяльності та інших штучних систем). Ще на початку ХХ сторіччя відомий філософ техніки, інженер П.К. Енгельмейер писав: «Інженери часто і справедливо скаржаться на те, що інші сфери не хочуть визнати за ними те важливе значення, яке по праву належить інженеру... Але чи готові самі інженери для такої роботи?... Інженери з причини недоліків загального інтелектуального розвитку самі нічого не знають і знати не хочуть про культурне значення своєї професії і вважають за марну трату часу міркування про ці речі... Звідси виникає завдання перед самими інженерами: всередині власного середовища підвищити розумовий розвиток

і перейнятися на підставі історичних і соціологічних даних усією важливістю своєї професії у сучасній державі». Виконуючи складні соціотехнічні завдання, інженеру необхідно не лише проектувати і впроваджувати у виробництво кінцевий продукт, а й враховувати різні аспекти, наприклад, економічні (здешевлення продукції), соціальні (полегшення роботи працівника) та психологічні (зменшення ймовірності людського фактору).

Відповідно змінилися вимоги до інженерної діяльності сьогодні, так сучасний етап розвитку цієї діяльності, за думкою Ф.Н. Поносова [5, с. 45–46], характеризується системним підходом до вирішення науково-технічних завдань, що передбачає звернення до соціальних, природних та технічних наук; вирішення складних соціотехнічних завдань із виходом на гуманітарні методи пізнання навколишнього середовища та людської діяльності. Прискорені темпи науково-технічної революції зумовлюють такі вимоги до сучасного фахівця інженерної діяльності [6, с. 219–220]: широкої, багатопланової, політехнічної підготовки, розвитку систем його особистісних якостей, здібностей, професійної спрямованості; професійної самостійності, прагнення постійного професійного росту; «чутливості» до вирішення технічних проблем (удосконалення існуючої та запровадження нової техніки); мати широку загальну і професійно-технічну знання та навички, розвинене технічне мислення й уяву, комунікабельність у ділових стосунках; самоконтролю і сумлінної праці.

Тож на сьогоднішній момент існують об’єктивні чинники реформування інженерної діяльності відповідно до соціально-економічних реалій, що повинні відображатися і в освітній діяльності, зокрема у побудові професійної підготовки майбутніх інженерів, яка повинна базуватися вже не лише на компетентнісному підході, а й з урахуванням новітніх тенденцій, наприклад, кластерного підходу у вищій освіті. Можна стверджувати про позитивні сучасні зміни у системі вищої школи, що викликані інтеграцією у міжнародний простір. Так, замість Класифікатора професій 2010 року у 2015 року введений новий, який значно зменшив кількість професій і спеціальностей у вищій школі, що зближує українську освіту з європейською, де фахівці з інженерної діяльності мають більш консолідований рівень освіти.

Важливим аспектом аналізу професіоналізму майбутніх інженерів є сучасні вимоги роботодавців до фахівця інженерії, оскільки професійно важливі, індивідуально-про-



фесіональні якості повинні корелювати з вимогами на ринку праці з метою їх конкуретоспроможності. Нинішня соціально-економічна ситуація у країні, що знаходиться у активній фазі реформування, орієнтується, перш за все, на зарубіжних торговельно-економічних партнерів із метою інтеграції у світовий економічний простір. Тож наведемо особливості вимог до інженерів, так звані *key skills*, які наведені у різних інтернет-джерелах [11; 12; 13; 14] потенційних роботодавців, програм підготовки для здачі та отримання сертифікації з CPRE (Certified Professional for Requirements Engineering) рівнів: Foundation, Advanced, Expert. Їх було систематизовано та визначено, що основними якостями-вимогами є:

1) технічна компетентність, математичні здібності, сильна фундаментальна підготовка;

2) комунікативні навички – уміння ефективно спілкуватися з іншими, у тому числі вищого статусу, письмова грамотність, знання іншої мови, володіння ораторськими навичками;

3) лідерські здібності, потенціал. У процесі виконання роботи вміння організувати її, делегувати обов'язки, впливати на працівників, розуміти відповідальність за результати справи;

4) креативність, що необхідна для нестандартного підходу до вирішення професійних завдань. Тільки креативний фахівець зможе внести неоціненний внесок у розвиток суспільства;

5) уміння працювати у команді – вирішувати проблеми, критично аналізувати їх;

6) *problem-solving skills* – уміння конструктивно розв'язувати складні професійні ситуації, що передбачають прийняття вкрай складних рішень;

7) знання тайм-менеджменту – уміння організувати власний час, планувати розпорядок дня;

8) мотивація та ентузіазм, завдяки яким фахівець зможе повести команду за собою вперед, відповідно розвиваючи як себе, так і колектив;

9) адаптивність і гнучкість, які необхідні у спілкуванні з різними людьми, представниками різних компаній різних регіонів та країн;

10) спостережливість;

11) уміння будувати дружні стосунки, що необхідно для ефективності роботи взагалі.

Ще одним провідним та авторитетним у зарубіжному професійному середовищі є міжнародний реєстр EMF International Register of Professional Engineers, у якому можна зареєструватися, що дозволить працювати інженером у різних країнах земної

кулі, але для того, щоб стати повноцінним його членом, необхідно відповідати певним ключовим компетенціям для певного профілю, які визначені на сайті цього товариства. Ці компетенції розкрито і узагальнено В.Д. Філімоновим [10]:

1. Застосування універсальних знань (володіння широкими і глибокими фундаментальними знаннями та вміння їх використовувати в якості основи для практичної інженерної діяльності).

2. Застосування локальних знань (володіння тими ж знаннями та вміння їх використовувати у практичній діяльності в умовах специфічної юрисдикції).

3. Аналіз інженерних завдань (постановка, дослідження і аналіз комплексних інженерних завдань).

4. Проектування і розробка інженерних рішень (проектування і розробка інженерних рішень комплексних інженерних завдань).

5. Оцінка інженерної діяльності (оцінювання результатів комплексної інженерної діяльності).

6. Відповідальність за інженерні рішення (відповідальність за прийняття інженерних рішень по частині або по всьому комплексу інженерної діяльності).

7. Організація інженерної діяльності (організація частини або всього комплексу інженерної діяльності).

8. Етика інженерної діяльності (ведення інженерної діяльності з дотриманням етичних норм).

9. Громадська безпека інженерної діяльності (розуміння соціальних, культурних і екологічних наслідків комплексної інженерної діяльності, в тому числі щодо сталого розвитку).

10. Комунікація (ясність спілкування з іншими учасниками комплексної інженерної діяльності).

11. Навчання протягом усього життя (безперервне професійне вдосконалення, достатнє для підтримання і розвитку компетенцій).

12. Розсудливість (керівництво здоровим глуздом при здійсненні комплексної інженерної діяльності).

13. Законність і нормативність (дотримання законодавства і правових норм, охорона здоров'я людей і забезпечення безпеки комплексної інженерної діяльності).

Висновки. Таким чином, ми можемо побачити як технічні компетенції, пов'язані із виконанням безпосередньо професійної діяльності, що вимагає від інженера професійних знань, умінь і навичок, тобто професійної компетентності, так і соціально-психологічні, необхідність яких викликано саме інтегративністю інженерної ді-

яльності, коли вона має не лише технічну спрямованість, а й взаємодіє із соціальними процесами у суспільстві, учасниками яких є безпосередньо люди, тож усвідомлення відповідальності за власні технічні рішення у цій професії – «не пустий звук», а щоденна норма. Особливої уваги заслуговує така вимога, як безперервне професійне вдосконалення, що є важливою складовою саморозвитку, без якого неможливе досягнення професіоналізму, оскільки сьогодні особливо стрімко йде процес «старіння знань», як написано на інтернет-сторінці Національного інституту стратегічних досліджень, неможливо підготувати людину до професійної діяльності на все життя, навіть на найближчі 10 років, оскільки за даними США періодом «напіврозпаду» професійної компетентності є в середньому 5–6 років, хоча, на нашу думку, для інженерії це відбувається ще стрімкіше, ніж у інших професіях, тож відбувається ситуація, що студент, вступаючи до вишу, вже від початку засвоює «старі» знання, що підвищує необхідність постійного прагнення до самовдосконалення навіть під час професійної підготовки. Тож перспективним напрямком дослідження розглядаємо необхідність психологічного супроводу технічної освіти.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Євдокимова О.О. Теорія і практика психологічного супроводу навчально-виховного процесу у вищому технічному навчальному закладі : дис. ... д-ра психолог. наук : 19.00.07 / О.О. Євдокимова. – Харків, 2011. – 499 арк.
2. Ігнатюк О.А. Формування готовності майбутнього інженера до професійного самовдосконалення: теорія і практика [Текст] : монографія / О.А. Ігнатюк. – Харків : НТУ «ХП», 2009. – 432 с.
3. Інженер. [Електронний ресурс] : Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BD%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80>. – Назва з екрану.

4. Майборода Т.А. Влияние уровня развития профессионально-личностных компетенций инженеров на эффективность их профессиональной деятельности / Т.А. Майборода, Г.В. Строй, Н.Б. Дрожжина // Теоретические и прикладные аспекты современной науки : материалы III Международной научно-практической конференции 30 сентября 2014 г. Белгород, Россия / Белгород, 2014. – Часть III. – С. 78–82.

5. Поносов Ф.Д. Современные философские проблемы техники и технических наук : учебное пособие / Ф.Н. Поносов. – Ижевск : ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – 262 с.

6. Психологія праці та професійної підготовки особистості [Текст] : [навч. посібник] / [Г.О. Балл, М.В. Бастун, В.І. Гордієнко та ін.]; за ред. П.С. Перепелиці, В.В. Рибалки. – Хмельницький : ТУП, 2001. – 330 с.

7. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л. Логіко-методологічні основи діяльності / Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, О.С. ПОНОМАРЬОВ / Теорія та практика управління соціальними системами. – 2010. – № 3. – С. 3–11.

8. Тяпин И.Н. Философские проблемы технических наук / И.Н. Тяпин. – М : Логос, 2014. – 216 с.

9. Филимонов В.Д. Особенности инженерной деятельности и роль инженера в современном мире. [Электронный ресурс]. – Режим доступу: http://portal.tpu.ru/SHARED/f/FILIMONOV/Educational_work/InzhDe/Lc%201_2.doc. – Назва з екрану.

10. Философия техники: история и современность / отв. редактор В.М. Розин. – М. : 1997. – 283 с.

11. CPRE by IREB. – Режим доступу: <https://www.ireb.org/en>. – Назва з екрану.

12. Engineer. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/engineer/>. – Назва з екрану.

13. Engineering: Overview of How to Become a Professional Engineer. – Режим доступу: http://study.com/articles/Engineering_Overview_of_How_to_Become_a_Professional_Engineer.html. – Назва з екрану.

14. What skills do I need to develop to become an effective engineer? – Режим доступу: <http://tryengineering.org/ask-expert/what-skills-do-i-need-develop-become-effective-engineer>. – Назва з екрану.